

HILDEGARD STECHER TEIXEIRA

**IMPACTO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE PARÂMETROS
REPRODUTIVOS DA FÊMEA SUÍNA**

CURITIBA-PARANÁ-2010

**IMPACTO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE PARÂMETROS
REPRODUTIVOS DA FÊMEA SUÍNA**

Dissertação apresentada como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre no curso de Pós graduação em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião A. Borges

CURITIBA-PARANÁ

TERMO DE APROVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



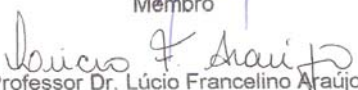
PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **“IMPACTO DO BALANÇO ELETROLÍTICO DA DIETA SOBRE PARÂMETROS REPRODUTIVOS DA FÊMEA SUÍNA”** apresentada pela Mestranda HILDEGARD STECHER TEIXEIRA declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou a candidata Arya para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 18 de junho de 2010


Professor Dr. Sebastião Aparecido Borges
Presidente/Orientador


Professor Dr. Alex Maiorka
Membro


Professor Dr. Lúcio Francelino Araújo
Membro

DEDICATÓRIA

**Dedico à minha filha
Maria Paula Stecher Teixeira (*in memorian*),
a quem também agradeço pela oportunidade de ter sido mãe.**

RESUMO GERAL DA DISSERTAÇÃO

A suinocultura industrial tecnificada vem trabalhando para alcançar a meta de 30 leitões desmamados / fêmea / ano, este índice é alto se considerarmos que no Brasil a maioria das granjas esta localizada em regiões climáticas acima da situação de conforto térmico para matrizes suínas. Por outro lado, há ainda outros fatores que levam ao incremento calórico como as dietas em uso. Diante do exposto, é comum os animais apresentarem estresse calórico a ponto de comprometerem a sobrevivência do animal e que afetam sobremaneira a produção dos mesmos. Mecanismos que amenizem estes quadros devem ser pesquisados, entre eles, está o equilíbrio eletrolítico das dietas e o ajuste das dietas à balanços eletrolíticos que sejam conhecidamente os mais adequados para cada fase da produção suína. Neste experimento foram utilizadas matrizes puras da raça Large White com as dietas ajustadas para os seguintes balanços eletrolíticos: durante a fase de gestação 117, 167 como tratamento controle, 215 e 264 mEq/kg de ração e para a fase de lactação 150 como sendo o tratamento controle, 199, 247 e 297 mEq/kg de ração. Não foi possível encontrar resposta para as variáveis de perda de peso da matriz durante a lactação, peso médio do leitão ao nascimento, total de natimortos e mumificados, peso ao desmame, ganho de peso dos leitões na maternidade, Kg de leitegada produzida /matriz e consumo médio de ração da matriz durante a lactação. Os resultados encontrados vêm de encontro a outros trabalhos realizados com matrizes suínas que sugerem a rápida capacidade do suíno em apresentar compensação renal aos desequilíbrios eletrolíticos em granjas com manejos adequados e elevado padrão sanitário. Por outro lado, novos estudos são necessários para avaliar o efeito de balanços abaixo de 100 e acima de 400 mEq/kg de ração.

Palavras chave: balanço eletrolítico, conforto térmico, matrizes suínas.

ABSTRACT

The technical swine industry has been working to achieve the goal of 30 weaned piglets / female / year, that in a country where most of the farms is located in climatic regions above the thermal comfort situation for the sow. On the other hand, there are other factors that lead to increased calorie diets as the diets in use. For the foregoing in this light, it is common for animals to show heat stress that can impair the animal's survival and greatly affect the production of them. Mechanisms to mitigate these tables must be investigated, among them is the electrolyte balance of the diets and the adjust of the diets to electrolyte balance that are known to be the most appropriate for each stage of swine production. In this experiment, were used arrays of purebred Large White with diets adjusted for electrolyte balance around 115 mEq/kg. In the second treatment around 180mEq/kg. With approximate balance of 240 mEq/kg for the third and a fourth treatment with 300 mEq / kg. We could not find the answer to the variables of weight loss of the sample during lactation, piglet average weight at birth, stillbirths and mummified total, weaning weight, weight gain of piglets in maternity, kg of litter produced / sow and average feed intake of the sow during lactation. The results come against other studies carried out with sows that suggest the fast resilience of the swine renal compensation to present electrolyte imbalances. However, further studies are needed to evaluate the effect of balance below 100 and above 400 mEq/kg of feed.

Keywords: electrolyte balance, sow, thermal comfort.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	12
CAPÍTULO 1 – EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS: UMA REVISÃO.....	13
1. RESUMO.....	13
2. ABSTRACT.....	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1. EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE NOS FLUÍDOS BIOLÓGICOS.....	15
3.2. HOMEOTERMIA E TERMORREGULAÇÃO.....	17
4. ANEXOS.....	23
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
CAPÍTULO 2 – IMPACTO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE PARÂMETROS REPRODUTIVOS DA FÊMEA SUÍNA.....	38
1. RESUMO.....	38
2. ABSTRACT.....	39
3. INTRODUÇÃO.....	40
4. OBJETIVOS.....	42
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	42
5.1. LOCAL,ÉPOCA,ANIMAIS E INSTALAÇÕES	42
5.2. FORMULAÇÃO DAS DIETAS.....	43
5.3. ARRAÇOAMENTO.....	44
5.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	45
5.5. REGISTRO DAS INFORMAÇÕES.....	45
5.6. VARIÁVEIS ANALISADAS	46
5.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	46
6. RESULTADOS.....	47
6.1. DESEMPENHO DAS MATRIZES.....	47
6.2. DESEMPENHO SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITÕES.....	47
7. DISCUSSÃO.....	48
8. CONCLUSÃO.....	51
9. ANEXOS.....	52

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

FIGURA 1 - FOTO INSTALAÇÃO DE GESTAÇÃO.....	54
FIGURA 2 - FOTO INSTALAÇÃO DE MATERNIDADE.....	54
FIGURA 3 - FOTO IDENTIFICAÇÃO DAS EMBALAGENS CONFORME O TRATAMENTO.....	55
FIGURA 4 - FOTO IDENTIFICAÇÃO DE CADA TRATAMENTO NA FICHA DA MATRIZ.....	55
FIGURA 5 - FOTO IDENTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE RAÇÃO DE CADA TRATAMENTO.....	56
FIGURA 6 - FOTO IDENTIFICAÇÃO DO RESERVATÓRIO E DA FICHA DA MATRIZ.....	56

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

TABELA 1 - ESTRESSE CALÓRICO NA MATRIZ SUÍNA EM AMBIENTES ACIMA DA ZONA DE CONFORTO TÉRMICO.....	23
TABELA 2 - EFEITO DA TEMPERATURA AMBIENTE SOBRE A INGESTÃO DE RAÇÃO E DESEMPENHO REPRODUTIVO.....	23
TABELA 3 - TEOR DE SÓDIO, POTÁSSIO, CLORO E BALANÇO ELETROLÍTICO DE ALGUMAS MATÉRIAS PRIMAS HABITUALMENTE UTILIZADAS NAS RAÇÕES PARA SUÍNOS.....	24
TABELA 4 - DESEMPENHO DE LEITÕES, DOS 30 AOS 50 KG, ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E, COM OU SEM CORREÇÃO DO BALANÇO ELETROLÍTICO.....	25
TABELA 5 - DESEMPENHO EM LEITÕES DE 9 A 25 KG COM CINCO NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO.....	25
TABELA 6 - RESPOSTA DE LEITÕES A DIFERENTES NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO COM NÍVEIS INTERMEDIÁRIOS DE CLORETOS E NÍVEIS BAIXOS DE POTÁSSIO.....	26
TABELA 7 - RESPOSTA DE LEITÕES A DIFERENTES NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO COM NÍVEIS INTERMEDIÁRIOS DE CLORETOS E NÍVEIS ELEVADOS DE POTÁSSIO.....	27
TABELA 8 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS DE 21 A 50 KG, DE 50 A 105 KG E DE 20 A 105 KG EM TEMPERATURAS AMBIENTE ELEVADA.....	28
TABELA 9 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO (MEQ/KG) SOBRE A DIGESTIBILIDADE ILEAL (%) DE NUTRIENTES.....	29
TABELA 10 - GANHO DE PESO, CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR EM DIETAS ACIDOGÊNICAS E ALCALINOGÊNICAS.....	29
TABELA 11 - DIETA FORMULADA PELAS RECOMENDAÇÕES RNC 1988.....	30
TABELA 12 - EFEITO DA ESTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO NA LACTAÇÃO COM DIETA AJUSTADA PARA 250 MEQ/KG.....	30
TABELA 13 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE O DESEMPENHO.....	31

TABELA 14 - INCLUSÃO DE BICARBONATO DE SÓDIO DURANTE A LACTAÇÃO COM BALANÇO ELETROLÍTICO DE 120, 200 E 280 MEQ/KG.....	32
TABELA 15 - DESEMPENHO LACTAÇÃO COM INCLUSÃO DE 1% DE BICARBONATO DE SÓDIO.....	33
TABELA 16 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO EM MATRIZES SUÍNAS E SUA LEITEGADA.....	33

CAPÍTULO 2

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES DE GESTAÇÃO EXPERIMENTAIS.....	52
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES DE LACTAÇÃO EXPERIMENTAIS.....	53
TABELA 3 – NÍVEIS DE GARANTIA DE VITAMINAS E MINERAIS DA RAÇÃO DE GESTAÇÃO E LACTAÇÃO EXPERIMENTAIS.....	57
TABELA 3 - FEVEREIRO – TEMPERATURA (MÁXIMA E MÍNIMA), UMIDADE (MÁXIMA E MÍNIMA) E ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO.....	
TABELA 4 - MARÇO - TEMPERATURA (MÁXIMA E MÍNIMA), UMIDADE (MÁXIMA E MÍNIMA) E ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO.....	58
TABELA 5 - DESEMPENHO DE MATRIZES SUÍNAS RECEBENDO DIFERENTES BALANÇOS ELETROLÍTICOS NAS DIETAS DE LACTAÇÃO.....	59
TABELA 6 - DESEMPENHO DA LEITEGADA DAS MATRIZES TRATADAS.....	60

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

GPD: ganho de peso diário dos animais.

GRSC: Granja de Reprodutores Suídeos Certificada.

INTRODUÇÃO GERAL

Na suinocultura atual, um índice de resultado proposto é desmamar acima de 30 leitões/fêmea/ano, por outro lado, tanto fatores ambientais quanto alimentares expõem a matriz a situações fisiológicas constantes que podem comprometer o seu desempenho em leitões nascidos vivos, no peso da leitegada ao parto e no desempenho durante a lactação que por sua vez, interfere no peso do desmame e número de leitões desmamados. Por outro lado, a vida reprodutiva futura da fêmea suína poderá ficar comprometida se houver uma elevada perda de condição corporal durante a lactação, o que é comum quando a fêmea é submetida a condições que levem ao estresse calórico. A susceptibilidade da matriz suína ao estresse calórico aumenta à medida que a temperatura ambiente ultrapassa a zona de conforto térmico, dificultando a dissipação de calor. Uma das conseqüências deste processo são as mudanças no equilíbrio ácido-base com o surgimento da alcalose respiratória.

Um dos métodos que poderão ser implantados para manter o equilíbrio ácido-base é a manipulação das dietas com o uso de sais (Borges, 2003).

Este trabalho está dividido em duas partes, no Capítulo 1 o leitor encontrará uma revisão bibliográfica sobre o uso de ajustes no balanço eletrolítico das dietas em diferentes níveis e os resultados encontrados em suínos tanto durante a fase de crescimento quanto para matrizes em reprodução.

O capítulo 2 tem por objetivo permitir o acesso às informações sobre ao experimento conduzido em uma granja multiplicadora aonde se avaliou o desempenho de matrizes suínas da raça Large White durante a lactação, através do uso de diferentes níveis de balanço eletrolítico durante a fase final da gestação e durante toda a fase da lactação.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do balanço eletrolítico das dietas sobre o desempenho zootécnico de fêmeas suínas em reprodução.

CAPÍTULO 1

EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS: UMA REVISÃO

1. RESUMO

O desequilíbrio eletrolítico na matriz suína geralmente se manifesta na forma de alcalose respiratória, em decorrência de um processo de hiperventilação. Por meio deste mecanismo o animal procura eliminar o calor excedente que pode se originar tanto por condições inadequadas de instalações, que não atendem as exigências de conforto térmico, como também por meio do incremento calórico que gera calor a partir de processos metabólicos como da ingestão de alimentos, da deaminação de proteínas e de dietas de baixa densidade energética. Por outro lado, o desequilíbrio eletrolítico também é decorrente do desbalanço eletrolítico das dietas fornecidas, como as que são formuladas com matérias primas de origem vegetal, assim como, por distúrbios gastrointestinais, uma vez que o sistema digestório é responsável pelo suprimento corpóreo de eletrólitos. Quando a matriz suína sai de sua zona de termoneutralidade, aciona os mecanismos de ajustes que comprometem o equilíbrio eletrolítico. Um dos primeiros mecanismos acionados é a redução da ingestão de alimentos para manter a homeostase, este mecanismo, por sua vez, pode comprometer o desempenho produtivo e reprodutivo da matriz suína. Variações no balanço eletrolítico em suínos apresentam modificação no consumo alimentar, o que explica a ação sobre a curva de crescimento. Diante do exposto, o ajuste das dietas a diferentes níveis de balanço eletrolítico pela adição de sais pode ser um mecanismo viável de melhorar desempenhos zootécnicos.

Palavras chave: conforto térmico, desempenho reprodutivo, desequilíbrio eletrolítico, dietas.

EFFECT OF ELETROLYTIC BALANCE ON THE PERFORMANCE FOR PIGS

2. ABSTRACT

The electrolyte imbalance in the sow usually manifests in the form of respiratory alkalosis, due to a process of hyperventilation. Through this mechanism the animal seeks to remove the excess heat that can be originated to both inadequate facilities, which do not meet the requirements of thermal comfort, but also through increased caloric which generates heat from metabolic processes such as ingestion of food, deamination of proteins and diets low in energy density. On the other hand, the electrolyte imbalance is also due to electrolyte imbalance of the diets provided, such as those made from raw materials of plant origin, as well as for gastrointestinal disorders, as the digestive system is responsible for supplying of body electrolytes. When the swine mother is out of their zone of thermoneutrality, it triggers the adjustment mechanisms that compromise the electrolyte balance. One of the first mechanism is triggered to reduce feed intake to maintain homeostasis, this mechanism, in turn, can compromise the productive and reproductive performance of sows. Changes in electrolyte balance in swine show changes in food consumption, which explains the action on the growth curve for the foregoing. In this light, the adjustment of diets with different levels of electrolyte balance by the addition of salts could be a viable mechanism to improve technical indices.

Keywords: electrolyte imbalance, reproductive performance, thermal comfort.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A evolução genética da suinocultura está trazendo ao mercado matrizes de elevada prolificidade, de modo que as metas do plantel de reprodução moderno tem sido atingir 30 leitões desmamados por porca por ano (FOXCROFT et al., 2006), além disso, segundo Aumaitre (2003), a capacidade de produção de leite é diretamente proporcional ao tamanho da leitegada (CUEVAS, 1999). Nas últimas duas décadas, tem-se conseguido um aumento de 2 kg por dia na produção de leite da matriz suína.

O desafio para a nutrição de suínos são formular dietas que amenizem os problemas do estresse térmico oriundos de diversas situações inadequadas de manejo, dentre outros, um ambiente adverso ao conforto térmico, responsável por desequilíbrios fisiológicos como a alcalose respiratória, que comprometerem a produção (FERREIRA, 2000), podendo inclusive colocar em risco a sobrevivência do animal (BORGES et al., 2003). Por outro lado, a nutrição deverá estar fundamentada no menor incremento calórico produzido pelo organismo, associado à menor quantidade de calor a ser dissipado (FERREIRA, 2005).

A manutenção da homeostase sangüínea depende do equilíbrio iônico dos fluidos orgânicos e para que a mesma seja mantida o animal deverá manter a concentração intracelular e extracelular de H^+ constante de modo que este balanço quando bem sucedido tende a ser zero e sua formação equilibra com a excreção (PATIENCE, 1990). O equilíbrio eletrolítico dos fluidos sangüíneos depende de diversos fatores como a proteína na ração (FERREIRA et. al., 2005), os suplementos de Na^+ (LIZARDO, 2006) ou períodos de estresse calórico (HAYDON et al., 1990) e as alterações na composição das rações quanto ao balanço eletrolítico tornando-as acidogênicas ou alcalinogênicas tendem a atuar sobre os mecanismos de regulação atuando sobre o funcionamento do sistema digestório e refletindo sobre o comportamento de consumo e desempenho dos suínos (MESCHY, 1998).

Diante do exposto, um estudo sobre a interferência de diferentes níveis de balanço eletrolítico nas rações de matrizes suínos e sua atuação sobre o comportamento de consumo de ração e o desempenho na maternidade deverá ser estudado.

3.1. EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE NOS FLUIDOS BIOLÓGICOS

Após a ingestão de líquidos e água, a recuperação do equilíbrio ácido-base, se dá, segundo Meschy (1999), inicialmente por mecanismos de osmose e regulação renal. A troca de eletrólitos é uma constante no organismo animal sendo que a concentração de íons H^+ é de grande importância na manutenção do pH das soluções biológicas, uma vez que a manutenção do equilíbrio dos fluidos biológicos, é de fundamental importância para a continuidade dos processos metabólicos no organismo animal, pelo profundo efeito sobre as reações bioquímicas celulares. Apesar da produção contínua de ácidos pelos processos metabólicos, o pH sangüíneo é mantido dentro de limites estreitos entre 7,35 e 7,45. Para manutenção da homeostase, alguns mecanismos como o sistema tampão do sangue, os processos realizados pelo sistema respiratório e a excreção e reabsorção feita pelos rins são mecanismos que atuam combinados. O sistema tampão mais evidente no sangue é o bicarbonato que se encontra em constante equilíbrio com o dióxido de carbono, de modo que, segundo Savaris (2008) quanto maior a quantidade de ácidos no sangue mais bicarbonato e menos dióxido de carbono são produzidos. Por outro lado, quanto mais base no sangue, menos bicarbonato e mais dióxido de carbono entram na corrente sangüínea. De fundamental importância neste mecanismo de manutenção da homeostase sangüínea está a resposta do sistema respiratório às mudanças de pH. Em pouco tempo as variações na respiração ajustam a excreção de dióxido de carbono pelos mecanismos de hiperventilação e hipoventilação, modulando desta forma o pH do sangue (AIRES, 1999). O sistema renal também tem importância no mecanismo regulador do equilíbrio ácido-base. O hormônio aldosterona aumenta a capacidade renal de retenção do Na^+ e liberação de H^+ e K^+ na direção oposta, de modo a manter o equilíbrio ácido-base. Os três principais íons envolvidos nos processos metabólicos são os cátions sódio (Na^+) e potássio (K^+) e o ânion cloreto (Cl^-). Estes íons foram escolhidos, pois sua absorção é maior do que as demais e por estarem envolvidos diretamente na manutenção do equilíbrio ácido básico (SAVARIS, 2008).

3.2. HOMEOTERMIA E TERMORREGULAÇÃO

Para Nãas (1989), o suíno experimenta a sensação de conforto térmico quando o único calor que ele perde para o ambiente é o calor produzido pelo metabolismo, sem recorrer a nenhum mecanismo de termorregulação. Segundo Cuevas (1999), a temperatura de conforto térmico na matriz suína está entre 18°C e 22°C, nesta faixa de temperatura ambiente, a temperatura corporal mantém-se constante, e é nesta condição que o animal apresenta sua máxima eficiência produtiva (CORDEIRO, 2003). Quando, porém, a matriz suína recorre a mecanismos de termorregulação, o principal mecanismo acionado é o processo de hiperventilação, visando a eliminação do calor. A ventilação aumentando em relação à produção de CO₂, a pressão parcial de CO₂ diminui (pCO₂) levando a uma queda na concentração de ácido carbônico (H₂CO₃) e hidrogênio (H⁺) e um aumento proporcional de HCO₃⁻ (ions bicarbonato). Essa alteração do equilíbrio ácido-base é denominada de alcalose respiratória (BORGES et al., 2003).

Quando a temperatura retal da matriz saudável se eleva acima de 39,8°C pode-se afirmar que a mesma está sofrendo de estresse calórico o que poderá ser comprovado quando a frequência respiratória ultrapassa a 40 respirações por minuto (Tabela 1) (CUEVAS, 1999). Segundo Martins e Costa (2008), isto ocorre para facilitar o resfriamento das vias respiratórias e promover a perda de calor evaporativo.

Quando a matriz suína é submetida a uma situação de estresse calórico durante e logo após a cobertura, há redução na concepção e no número de embriões viáveis sendo que a fase mais crítica são os primeiros 14 dias de gestação (LENDE, 2000). Para matrizes em lactação, o efeito do estresse calórico é sobre a ingestão de ração, segundo Cuevas (1999), há uma redução no consumo de 0,1 a 0,2 kg/dia para cada 1°C de aumento na temperatura ambiente. Como consequência na redução da ingestão de ração, as matrizes mobilizam suas reservas corporais de modo que isto pode prejudicar a taxa de crescimento da leitegada bem como o desempenho reprodutivo subsequente (MIYADA, 1999), tabela 2.

Do mesmo modo que o processo respiratório atua sobre a regulação do pH sangüíneo, animais submetidos a estresse calórico terão perdas excessivas de dióxido de carbono, o que leva a uma redução da pCO₂, levando à queda na concentração de ácido carbônico e hidrogênio caracterizando a ocorrência de

alcalose respiratória, diante do exposto, segundo Borges (2001) é possível atuar sobre o desempenho de frangos de corte através da manipulação do balanço eletrolítico das dietas quando há variações na temperatura ambiente causadoras de estresse calórico, deste modo é possível superar os efeitos danosos da alcalose respiratória. É de se supor que o mesmo se aplique a outras espécies como o suíno. Segundo Savaris (2008) uma maneira que o animal encontra em reduzir o calor corporal em ambientes de calor é pela redução de consumo de alimentos.

3.3. O EFEITO DA NUTRIÇÃO SOBRE A HOMEOSTASE .

O incremento calórico (FERREIRA, 2000), é constituído basicamente do calor de fermentação e da energia gasta no processo da fermentação, assim como o calor resultante do metabolismo dos nutrientes. Portanto, o Incremento Calórico (IC) aumenta com o aumento da ingestão de alimentos e é inversamente proporcional à concentração energética da dieta. Outro aspecto importante é que quanto maior o teor de fibra na dieta, maior é o incremento calórico (FERREIRA, 2000), e a energia líquida (EL) pode ser calculada por modelos matemáticos que estimam o gasto energético do Incremento Calórico (ROSTAGNO et al., 2008) da proteína, carboidratos e gorduras.

O aumento da produção de calor segundo Saraiva (2003), pode estar relacionado a ingestão de ração desbalanceada o que resulta em um decréscimo no consumo de ração e na queda de desempenho dos animais.

Estudos realizados por Cera et al. (1989), demonstraram que dietas compostas por óleos que contenham ácidos graxos de cadeia curta e média são absorvidos mais rapidamente no lúmen intestinal e caem diretamente no sistema porta sendo rapidamente metabolizados pelo fígado. O aumento extra metabólico verificado pelo metabolismo das gorduras, resulta na melhor eficiência de energia em função do menor incremento calórico (FERREIRA, 2000), o que aumenta a disponibilidade de energia líquida da ração.

Paiva et al. (2006), afirmam que, em função disto, a adição de gorduras é uma das alternativas encontradas para reduzir o incremento calórico em matrizes suínas. Visto que matrizes em lactação diminuem o consumo de ração é necessário que

matrizes de elevada prolificidade recebam dietas de elevada densidade energética (CUEVAS, 1999), o que Mc Glone et al. (1988), explicam como sendo uma atuação direta sobre a taxa respiratória da matriz, uma vez que dietas de alta densidade reduzem a produção de calor metabólico e conseqüentemente melhoram o conforto da porca no estresse calórico.

Em dietas formuladas para Proteína Bruta é comum haver excesso de aminoácidos, que deverão ser catabolizados pelo processo de deaminação de forma a manter uma relação de aminoácidos que atendam às necessidades do suíno, processo que aumenta a produção de calor pelos animais, resultando em um elevado incremento calórico. Este mecanismo geral problemas de dissipação de calor para o suíno, principalmente quando ele já está em um ambiente de calor (FERREIRA, 2000). Uma das alternativas para reduzir o incremento calórico em suínos (FERREIRA et al., 2005), é a utilização de rações com baixos níveis de proteína e suplementares aminoácidos, principalmente quando as temperaturas ambiente ultrapassam os níveis de conforto térmico. Desta forma, há uma menor quantidade de calor a ser dissipada pelos animais, auxiliando na manutenção da homeotermia, por outro lado as rações com aminoácidos são mais próximas do perfil de proteína ideal, diminuindo as perdas de nitrogênio nos dejetos podendo inclusive reduzir os custos da alimentação (KERR, et.al.,2003). Dietas com baixo nível de proteína são associadas à redução nas perdas de energia. Segundo Le Bellego et al. (2001), isto se dá porque havendo menos proteína, há menos deaminação, levando a uma menor síntese e excreção de uréia e baixa taxa de turnover protéico levando a uma menor produção de calor pelo animal. Este fator deverá ser considerado ao formular as dietas de fêmeas de alta prolificidade, por outro lado, segundo Meschy (1999), o uso de aminoácidos sintéticos leva a uma forte redução no balanço eletrolítico, devido à redução dos níveis de K^+ na dieta, o que poderá comprometer o desempenho dos animais. Outro fator de impacto na redução do balanço eletrolítico com a utilização de aminoácidos sintéticos ocorre com o uso de L-lisina como citado por Meschy (1999) aonde o balanço eletrolítico da L-lisina HCl é de -5464mEq/kg.

3.4. BALANÇO ELETROLÍTICO DAS RAÇÕES

O Balanço Eletrolítico proposto para suínos é expresso em mEq/kg de matéria seca e é obtido pela fórmula (MESCHY 1999): $BE = (mg/kg \text{ de } Na^+ / 23) + (mg/kg \text{ de } K^+ / 39) - (mg/kg \text{ de } Cl^- / 35,5)$. Em geral as rações de suínos são formuladas a partir de matérias primas de origem vegetal, ricas em potássio e pobres em sódio. Ao adicionar o sal (NaCl) como forma de suplementar o sódio, há um desequilíbrio no fornecimento de Cl^- , cujas necessidades são aproximadamente 20% inferiores as do Na^+ (Tabela 3). Para complementar as necessidades de Na^+ é conveniente utilizar bicarbonato de sódio e/ou formular as dietas atendendo ao balanço eletrolítico que deverá estar entre 200 a 270 mEq/kg para reprodutoras (LIZARDO, 2006).

No suíno jovem, o desmame se caracteriza por uma troca brusca na alimentação de leitões que necessitam de uma rápida adaptação intestinal. A acidificação das dietas vem sendo usada como uma alternativa no controle de crescimento de patógenos como a *E.coli*, este mecanismo também é usado visando à otimização da atividade enzimática. O poder tampão dos alimentos, definido por Meschy (1999) pela quantidade de HCl necessário para baixar o pH para 3 ou 4, depende do conteúdo de proteínas e de minerais presentes. Paralelamente, segundo o mesmo autor, também depende do balanço eletrolítico dos alimentos. Um poder tampão baixo do alimento corresponde a um baixo valor do balanço eletrolítico. Meschy (1998) afirma que o poder tampão dos alimentos é calculado por:

$$\text{Poder tampão calculado} = 0,249 + 0,0005BE + 0,0575MM.$$

Diante do exposto, a utilização de ácidos no período pós desmame tem resultados benéficos, porém é preciso lembrar que tais dietas com baixo poder tampão são acidogênicas também a nível metabólico, o que poderia interferir nos desempenhos (MESCHY, 1998). Savaris et al (2007), avaliaram o efeito do balanço eletrolítico em rações de leitões de 30 a 50 kg, e observaram que a correção do balanço eletrolítico de rações com teor de proteína bruta reduzido em três pontos percentuais, suplementadas com aminoácidos, não resultou em benefícios para suínos no calor, o balanço eletrolítico na faixa de 120 a 250 mEq/kg não representaria efeitos adversos sobre o desempenho de leitões em crescimento (tabela 4).

Em leitões dos 9 aos 25 kg, mantidos em conforto térmico, Kiefer et al (2008), deram ênfase ao sódio e ajustaram os níveis de balanço eletrolítico para cinco níveis

diferentes e observaram que os mesmos não influenciaram o peso final, o consumo de ração e o ganho de peso dos leitões. Verificou-se, porém, efeito dos níveis de balanço eletrolítico sobre a conversão alimentar dos leitões, que variou de forma quadrática, melhorando até o nível estimado de 222 mEq /kg de dieta, o que equivale ao nível de 0,36% de sódio na dieta. (Tabela 5).

Patience e Wolynetz (1990) avaliaram o desempenho de suínos em crescimento usando um balanço eletrolítico de -80 mEq/kg até 400 mEq/kg. No estudo foram avaliadas as alterações intermediárias nos níveis de cloretos em duas situações, com inclusão baixa de K^+ (tabela 6), e com elevada inclusão de K^+ (tabela 7). Houve uma resposta curvilínea na velocidade de crescimento, no consumo de ração e na conversão alimentar, com o aumento do balanço eletrolítico, sendo que a partir de 300 mEq/kg e -80 mEq/kg há uma piora importante. O rendimento máximo obtido foi ao redor de 150 -170 mEq/kg (PATIENCE e WOLYNETZ, 1990). Para suínos de 20 até 105 kg, Haydon et al. (1990), mostraram resposta similar com um balanço eletrolítico de 250 mEq/kg (figura 5), sem interferência na conversão alimentar (tabela 8).

Segundo Merschy (1998), as variações no balanço eletrolítico em suínos em crescimento apresentam modificação no consumo alimentar, o que explica a ação sobre a curva de crescimento. Podendo tratar-se de um mecanismo de regulação para limitar o efeito de um regime acidogênico e/ou alcalogênico, como consequência de um melhor funcionamento do trato digestivo. Esta hipótese é confirmada por Haydon e West (1990) que verificaram uma resposta linear crescente na digestibilidade de energia e aminoácidos (tabela 9), à medida que houve um aumento na concentração do balanço eletrolítico de -50 mEq/kg até 400 meq/kg. Por outro lado, Budde e Crebschaw (2003), alteraram o balanço de um nível acidogênico de -35 mEq/kg para 212 mEq/kg em suínos de 8 até 15 kg, e não observaram alteração no desempenho dos animais (tabela 10). Segundo os mesmos autores, a falta de alteração, no ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, bem como a manutenção da estrutura mineral óssea em casos crônicos de acidose, o que é comum com o uso das dietas típicas a base de milho e farelo de soja, confirma a habilidade do suíno em compensar dietas ácidas ou básicas através de uma rápida compensação renal. Porém, alguns trabalhos, segundo Merschy (1999), demonstraram que a inclusão de bicarbonato tem reduzido a ocorrência de problemas de aprumos.

Utilizando uma dieta basal durante a lactação, com balanço eletrolítico de 130 mEq/kg (Tabela 11), Dove e Haydon (1994) adicionaram K_2CO_3 elevando o balanço para 250 mEq/kg de ração, avaliaram desempenhos de maternidade durante o inverno e verão (Tabela 12). Durante o período de inverno a temperatura durante a lactação variou de 20°C a 24,3°C e durante o verão as temperaturas variaram entre 23,9°C e 27,6°C, sendo que a média de consumo foi de 4,93 kg /dia e no verão de 3,9/kg. Mesmo no período de inverno as ingestões de ração não ultrapassaram de 5,3 kg/dia (recomendação mínima de ingestão de energia recomendado pelo RNC de 1988), de modo que foi 7% menor. Já no verão o consumo foi 26% abaixo das recomendações. Não observaram, porém, efeito sobre os desempenhos na reprodução (Tabela 13).

Lizardo (2006) avaliou o desempenho durante a lactação incluindo bicarbonato de sódio em três níveis de balanço eletrolítico (tabela 14) e não verificou diferença entre os tratamentos. Bonsembiante citado por Meschy (1999) observou aumento no consumo de ração lactação com a inclusão de 1% de bicarbonato em uma dieta contendo 0,5% de sal (Tabela 15) e não verificou nenhuma alteração na fase de gestação das matrizes.

De Rouchey et al (2003) ajustaram o balanço eletrolítico de um nível, segundo os autores, rotineiro de uma dieta milho e soja de em torno de 185 mEq/kg, para os níveis de 0, 100, 200, 350 e 500 mEq/kg. Forneceram as rações para 153 matrizes a partir de 109 dias de gestação e avaliaram os desempenhos durante a lactação (Tabela 16). O aumento da sobrevivência da leitegada ao desmame assim como o número de leitões desmamados pode, segundo os autores, estar relacionado a uma acidificação do aparelho urinário em função de um aumento na excreção renal de H^+ , o que minimiza a presença de bactérias na urina, reduzindo o risco e a severidade de doenças do trato genito-urinário.

4. ANEXOS

TABELA 1 - ESTRESSE CALÓRICO NA MATRIZ SUÍNA EM AMBIENTES ACIMA DA ZONA DE CONFORTO TÉRMICO.

Itens	Temperatura da sala	
	20°C	30°C
Frequência Respiratória (1 minuto)	31	71
Consumo alimento da matriz (Kg/dia)	8,1	5,2
Perda peso da matriz (Kg)	6,4	21,0
Produção de leite (Kg/dia)	10,3	6,6

Fonte: Adaptado de Cuevas (1999)

TABELA 2 - EFEITO DA TEMPERATURA AMBIENTE SOBRE A INGESTÃO DE RAÇÃO E DESEMPENHO REPRODUTIVO.

Itens	Temperatura Ambiente		P <
	18 °C (17,7 a 20,4° C)	29 °C (27,1 a 29,2 ° C)	
Consumo de ração	6,38 ^a	4,19 ^a	0,01
Peso matriz parto	194,1	193,8	-
Aos 21 dias lactação	194,5 ^a	179,1 ^b	0,01
Taxa resp. 26 dias lactação	36 ^a	65,4 ^b	0,01
% ocorrência cio 15 dias	93,4 ^a	79,2 ^b	0,01
Peso leitegada 21 dias (kg)	59,3 ^a	52,0 ^b	0,01

Fonte: Adaptado de Miyada (1999)

TABELA 3 - TEOR DE SÓDIO, POTÁSSIO E CLORO E BALANÇO ELETROLÍTICO DE ALGUMAS MATÉRIAS PRIMAS HABITUALMENTE UTILIZADAS NAS RAÇÕES PARA SUÍNOS (ADAPTADO DO INRA-AFZ, 2002).

	Sódio (Na) g/kg MS	Potássio (K) g/kg MS	Cloro (Cl) g/kg	Balanço eletrolítico mEq/kg MS
Milho	0,04	3,2	0,5	68
Sorgo	0,2	3,6	0,6	86
Soja Extrusada	0,8	18,5	0,4	500
Torta Soja 46	0	21,2	0,4	536
Torta Soja 48	0,3	21,1	0,5	539
Farelo de trigo	0,1	11,9	0,8	290
Farinha de peixe 65%	11,3	9,7	17,7	244
Fosfato bicálcico	0,8	1,2	0,4	54
Carbonato de cálcio	0,7	0,7	0,2	43
Sal	374	0	575	45
Bicarbonato de sódio	277	0	0	12.000
L-Lisina, HCL	0	0,3	194	-5.464

Fonte: Lizardo (2006).

TABELA 4 - DESEMPENHO DE LEITÕES, DOS 30 AOS 50 KG, ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E, COM OU SEM CORREÇÃO DO BALANÇO ELETROLÍTICO.

Variáveis	16,8%PB 159 mEq/kg	16,8%PB 251 mEq/kg	13,8% PB 135 mEq/kg	13,8 %PB 260 mEq/kg	CV (%)
mEq/kg	158	250	121	250	
Proteína Bruta (%)	16,80	16,80	13,80	13,80	
Consumo de ração (g/dia)	1860	1830	1890	1850	5,07
GPD (g/dia)	826	797	797	789	6,72
C.A.	2,26	2,20	2,30	2,28	6,66

Fonte: Adaptado de Savaris et al. (2007)

TABELA 5 – DESEMPENHO EM LEITÕES DE 9 A 25 KG COM CINCO NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO.

mEq/kg	131	192	253	313	374	<p	CV%
Peso inicial (kg)	8,97	9,02	9,20	9,13	9,03	0,99	10,99
Peso final (kg)	24,99	24,99	25,24	25,56	25,28	0,88	3,64
Consumo ração (kg/dia)	0,81	0,79	0,77	0,80	0,84	0,81	10,98
GPD (kg/dia)	0,53	0,53	0,52	0,54	0,54	0,99	15,17
C.A. kg/kg**	1,55	1,50	1,49	1,55	1,58	0,05	8,92

**efeito quadrático

Fonte: Adaptado de Kiefer et al.(2008).

TABELA 6 - RESPOSTA DE LEITÕES A DIFERENTES NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO COM NÍVEIS INTERMEDIÁRIOS DE CLORETOS E NÍVEIS BAIXOS DE POTÁSSIO.

Balanço Eletrolítico mEq/kg	82	32	102	182	193	235	397	Desvio padrão *
K analisado (g/kg)	4,2	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,1	
Cloreto analisado (g/kg)	13,9	10,7	8,6	6,8	4,9	3,4	3,4	
Ganho diário (kg/dia) **e ***	0,410	0,490	0,590	0,620	0,640	0,670	0,640	0,03
Consumo/dia (kg)**e***	1,030	1,200	1,360	1,380	1,420	1,490	1,450	0,05
Ganho/Consumo ****	0,380	0,400	0,430	0,450	0,450	0,450	0,440	0,02

Fonte: adaptado de Patience e Wolynetz (1999)

*n=14

efeito linear significativo (p<0,01) *efeito quadrático significativo (p<0,01) / ****efeito quadrático significativo(p<0,05)

TABELA 7- RESPOSTA DE LEITÕES A DIFERENTES NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO COM NÍVEIS INTERMEDIÁRIOS DE CLORETOS E NÍVEIS ELEVADOS DE POTÁSSIO.

Balanço Eletrolítico mEq/kg	81	121	176	205	256	345	Desvio padrão*
K analisado (g/kg)	7,6	7,3	7,1	7,2	6,6	6,8	
Cloreto analisado (g/kg)	14,1	11,9	10,5	8,4	6,4	3,3	
Ganho diário (kg)**/**	0,540	0,660	0,710	0,720	0,740	0,750	0,02
Consumo/dia (kg)**/**	1,200	1,400	1,490	1,530	1,540	1,570	0,04
Ganho/consumo	0,450	0,470	0,480	0,470	0,480	0,480	0,01

Fonte: adaptado de Patience e Wolynetz(1999)

*n=14

**efeito linear significativo ($p < 0,01$)

***efeito quadrático significativo ($p < 0,01$)

TABELA 8 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS DE 21 A 50 KG, DE 50 A 105 KG E DE 20 A 105 KG EM TEMPERATURAS AMBIENTE ELEVADA.

Balanço Eletrolítico mEq/kg	25	100	175	250	325	400	Desvio padrão
21 a 50 kg							
Ganho de peso kg/dia **	0,756	0,739	0,765	0,796	0,800	0,787	0,016
Consumo Kg/dia*	1,844	1,780	1,916	1,923	1,939	1,936	0,049
Ganho/consumo	0,411	0,417	0,400	0,417	0,414	0,410	0,008
50 a 105 kg							
Ganho de peso kg/dia	0,881	0,872	0,891	0,950	0,896	0,897	0,014
Consumo Kg/dia*	2,805	2,713	2,949	3,013	2,973	2,874	0,050
Ganho/consumo	0,315	0,322	0,304	0,317	0,302	0,313	0,006
Geral 20 a 105 kg							
Ganho de peso kg/dia*	0,831	0,821	0,841	0,888	0,858	0,853	0,014
Consumo Kg/dia*	2,432	2,357	2,548	2,580	2,570	2,504	0,051
Ganho/consumo	0,343	0,349	0,331	0,346	0,335	0,341	0,005

Fonte: adaptado de Haydon et al. (1990)

*efeito linear ($p < 0,03$)

**efeito linear ($p < 0,01$)

TABELA 9 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO (Meq/KG) SOBRE A DIGESTIBILIDADE ILEAL (%) DE NUTRIENTES.

Balanço Eletrolítico mEq/kg	-50	100	250	400	CV(%)
N* %	68,90	72,80	75,40	76,10	1,41
Energia * %	63,30	68,40	69,60	72,30	1,85
Lisina * *	79,40	82,20	83,60	83,60	1,13

Fonte: Adaptado de Haydon e West (1990)

*efeito linear ($p < 0,01$).

**efeito linear ($p < 0,05$).

TABELA 10 - GANHO DE PESO, CONSUMO DE RAÇÃO E CONVERSÃO ALIMENTAR EM DIETAS ACIDOGÊNICASE ALCALINOGENICAS.

Balanço Eletrolítico mEq/kg	-35 mEq/kg	112 mEq/kg Testemunha	212 mEq/kg	CV (%)
Peso inicial	8,22	8,13	8,12	0,30
Peso final	15,79	15,73	15,58	0,56
Nº de dias	15,2	15,2	15,2	
GPD (kg/dia)	0,49	0,50	0,48	0,02
Consumo ração (Kg/dia)	0,74	0,71	0,69	0,02
Conversão Alimentar	0,67	0,70	0,69	0,02

Fonte: Adaptado de Budde e Crenshaw, 2003.

TABELA 11 - DIETA BASAL COM 130 E 250 mEq/kg E AJUSTE DA DIETA COM 130 e 250 mEq/kg.

Fases	Lactação		Lactação	
Dietas	Dieta Basal		Elevação Níveis	
Itens	Balanço Eletrolítico 130mEq/kg	Balanço Eletrolítico 250 mEq/kg	Balanço Eletrolítico 130 mEq/kg	Balanço Eletrolítico 250 mEq/kg
<u>Calculado</u>				
PB (%):	13	13	16	16
Energia Mcal/kg:	3,22	3,21	3,86	3,87
Lisina (%):	0,60	0,60	0,72	0,72
B. Eletr. (mEq/kg):	130,8	250,8	161,2	250,4
<u>Analísado</u>				
PB (%):	13,52	13,31	16,43	16,21
Gordura (%):	3,26	3,22	13,26	14,03
Energia Mcal/kg:	3,84	3,81	4,45	4,46
B. Eletr. (mEq/kg):	164,4	266,3	187,3	288,8

Fonte: Adaptado de Dove e Haydon, 1994.

TABELA 12 - EFEITO DA ESTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO NA LACTAÇÃO COM DIETA AJUSTADA PARA 250 MEQ/KG.

Itens	Estação do ano		P <
	Inverno	Verão	
Consumo ração (kg)	4,93	3,89	0,001
Perda peso matriz (kg) aos 21 dias	- 5,90	- 12,80	0,01
Nascidos vivos / parto	9,95	9,98	NS
Natimortos / parto	0,64	0,88	0,07
Peso leitão (kg) 21 dias	5,83	5,33	0,01
Peso leitegada (kg) 21 dias	36,55	31,65	0,05
% Proteína no leite	5,53	5,50	NS
Intervalo desmame – cio (dias)	4,38	5,08	0,05

Fonte: Adaptado de Dove e Haydon, 1994.

TABELA 13 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE O DESEMPENHO.

Itens	Normal 130 mEq/kg	Ajustado 250 mEq/kg	P <
Consumo de ração (kg)	4,36	4,45	NS
Perda peso matriz (kg) desmame 21 dias	- 10,21	- 8,40	NS
Leitões vivos / parto	9,74	10,20	0,07
Natimortos por parto	0,73	0,81	NS
Peso leitão (kg) 21 dias	5,45	5,71	0,07
Peso leitegada (kg) 21 dias	45,9	49,3	0,07
% Proteína leite	5,48	5,55	NS
Desmame – cio (dias)	4,69	4,78	NS

Fonte: Adaptado de Dove e Haydon (1994)

TABELA 14 - INCLUSÃO DE BICARBONATO DE SÓDIO DURANTE A LACTAÇÃO COM BALANÇO ELETROLÍTICO DE 120, 200 E 280 MEQ/KG.

Balanço eletrolítico mEq/kg	120	200	280
Carbonato de Cálcio %	1,53	1,54	1,54
Sal %	0,46	0,20	0,15
Bicarbonato de Sódio %	-	0,49	1,15
Perda de peso lactação (kg)	-25,7	-32,4	-24,4
% perda de peso (p<0,2)	10,22	12,50	9,49
Consumo médio de ração/dia (p<0,10)	4,21	4,45	4,37
Consumo de água/dia (litros)	31,3	28,3	38,8
Peso da leitegada 24 hs pós parto	14,35	14,47	13,86
Mortalidade lactação (%)	11	9,6	9,2
Peso leitegada desmame (p,0,06)	65,2	64,2	69,6
Peso leitão desmame (p<0,06)	7,3	7,12	7,92
GPD lactação 24 hs até desmame (p<0,07)	222	217	246

Fonte: Adaptado de Lizardo (2006)

TABELA 15 - DESEMPENHO LACTAÇÃO COM INCLUSÃO DE 1% DE BICARBONATO DE SÓDIO.

	Dieta Lactação 0,5% Sal	Dieta Lactação 0,5% Sal e 1% de Bicarbonato de Sódio
Consumo/dia(kg)	4,10	4,50
Perda de peso da matriz (kg)	-31,80	-25,70
Peso do leitão(kg)	6,45	6,74

Fonte: Adaptado de Bonsembiante, citado por Meschy (1999).

TABELA 16 - EFEITO DO BALANÇO ELETROLÍTICO EM MATRIZES SUÍNAS E SUA LEITEGADA .

Balanço Eletrolítico mEq/kg	0	100	200	350	500	CV (%)	Prob. Linear	Prob. Quadrat.
N ° Matrizes	27	33	34	28	31			
Perda peso dia10 da lactação (kg)	-7,8	-4,1	-4,4	-7,5	-8,4	3,2	-	0,11
Perda peso dia 21 do desmame (kg)	-14,2	-	-	-	-	2,1	-	0,11
Perda E.T. dia 21 do desmame (mm)	-3,3	-2,4	-2,6	-2,3	-2,9	0,5	0,14	-
Consumo ração na lactação (kg/d)	5,2	5,6	5,5	5,4	5,6	0,2	-	-
Consumo água durante lactação (l/d)	49	48	48	44	55	5,0	-	-
Leitões/leitegada 24hs pós parto	11,4	11,3	11,4	11,4	11,2	0,2	-	-
Leitões/leitegada dia 10 da lactação	10,7	10,5	10,5	10,3	10,3	0,2	0,04	-
Leitões/leitegada dia 21 da lactação	10,5	10,3	10,1	10,0	9,9	0,2	0,01	-
Peso leitegada (kg) desmame (21d)	61,2	60,5	60,8	60,4	59,8	1,9	-	-
Ganho peso (kg) dur. a lactação (21d)	44,3	42,7	43,2	42,6	42,2	1,7	-	-
% sobrevivência (até 21d)	92,9	91,1	89,3	88,6	87,8	2,0	0,02	-
Retorno cio 30 d pós desmame	91,6	91,4	94,2	96,1	93,2	4,0	-	-
IDC (dias)	4,6	5,5	4,9	4,3	4,3	0,4	-	-
NV parto seguinte	11,1	10,3	11,2	10,7	11,1	0,3	-	-
pH urina(dia 10)	4,87	5,01	6,64	7,00	7,70	0,21	0,001	0,001
UFC log ¹⁰ urina	3,86	4,00	4,15	4,27	4,19	0,12	0,03	

Obs.: temperatura ambiente: 20 até 28°C

Fonte: adaptado de De Rouchev (2003).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRINESS ®. **Sistemas e Tecnologias de Informações Ltda.** Florianópolis.SC.Acesso site www.agriness.com.br. 2009.

AIRES, M.M. **Fisiologia**, Guanabara Koogan, p.175-182, 1999.

ANDRIES, B. **The importance of feed and feeding the lactation sows.**2004 Disponível em: <<http://www.thepigsite.com/articles/3/feed-nutrition-and-water/1084/the-importance-of-feeding-the-lactating-sow>> Acesso em: 11/02/2010.

AUMAITRE, A. **Sistemas de manejo de alta productividad para cerdas em Europa.** Revista Producción Animal, Vol. 18. Nº 191.p.37-48, 2003.

BUDDE, R. A.; CRENSCHAW, T. D. **Chronic metabolic acid load induced by changes in dietary electrolyte balance increased chloride retention but did not compromise bone in growing swine .** J. Anim. Sci., n. 81, p.197-208. 2003

BORGES, S.A. MAIORKA, A.A. SILVA A.V. F. **Fisiologia do estresse calórico e a utilização de eletrólitos em frangos de corte.** Ciência Rural. Santa Maria. v.33. n.5. p.975-981d. 2003

BORGES, S.A. **Balanço Eletrolítico e sua interrelação com o equilíbrio ácido-base em frangos de corte submetidos a estresse calórico.** Universidade Estadual Paulista.Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.Tese de Doutorado Jaboticabal. p.97. 2001.

CERA, K.R; MAHAN,D.C;REINHARDT,G.A. **Apparent fat digestibilities and performance responses of postweaning swine fed diets supplemented with coconut oil, cornoil or tallow.** Journal Animal Science.67:2040-2047.1989.

CLOWES,E.J.;AHERNE,F.X.;SCHAEFEER,A.L. et al. **Parturition body size and body protein loss during lactation influence performance during lactation and ovarian function at weaning in first parity sows.** Journal of Animal Science,v.81,1517-1528, 2003.

CORDEIRO, M. B. **Avaliação de sistemas de camas sobrepostas quanto ao conforto térmico e ambiental e ao desempenho zootécnico para suínos nas fases de crescimento e terminação.** Dissertação, 63p.Viçosa:UFV,2003.

CUEVAS, L. **Estratégias de manejo de reprodutoras em épocas de calor.** Anaporc.Revista de Porcinocultura. p.103-116.1999.

DOVE,C. R.; HAYDON, K. D. **The Effect of Various Diet Nutrent Densities and Electrolyte Balances on Sow and Litter Performance During Two Seasons of the Year.** Journal of Animal Science. 71:1101-1106.1994.

DE ROUCHEY, J.M.; HANCOCK, J.D.; HINES, R.H. et al. **Effects of dietary electrolyte balance on the chemistry of blood and urine in lactating sows and sow litter performance.** Journal of Animal Science. 81:3067-3074. 2003

FERREIRA, R. A. **Efeitos do clima sobre a nutrição de suínos.** In: Encontros técnicos da Abraves, 2000. Chapecó. Memórias 2000-Anais dos encontros técnicos da ABRAVES-SC. Chapecó, SC., 2000.v.1,p.01-15.

FERREIRA, R. A.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L et al. **Nível de Proteína Bruta e Suplementação de Aminoácidos em Rações para Suínos Machos Castrados Mantidos em Ambiente Termoneutro dos 30 aos 60 kg.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.2, p.548-556, 2005.

FOXCROFT, G.; DEGENSTEIN, K.; TERLETSKI, S. et al. **Compreendendo as Características de Porcas de Linhas Maternas Contemporâneas.** 2º Simpósio Internacional de Produção Suína. Campinas. Anais. p. 93-108. 2006.

HAYDON, K.D.; WEST, J.W.; MCCARTER, M.N. **Effect of dietary electrolyte balance on performance and blood parameters of growing finishing swine feed in high ambient temperatures.** Journal Animal Science. Aug. 68. p. 2400-2406. 1990.

HAYDON, K.D.; WEST, J.W. **Effect of dietary electrolyte balance on nutrient digestibility determined of the end of the small intestine and over the total digestive tract in growing pigs.** Journal of Animal Science. 68:3687-3690. 1990.

KERR, B.J.; MCKEITH, F.K.; EASTER, R.A. **Effect of feeding reduced protein, amino acid-supplemented diets on nitrogen and energy balance in grower pigs.** Journal of Animal Science. v. 73, p. 3000-3008, 1995.

KIEFER, C.; MORAIS, M.G.; SANCHES, J.F. et al. **Níveis de balanço eletrolítico com ênfase em sódio em leitões dos 9 aos 25 kg mantidos sob conforto térmico.** Pork Expo & IV Fórum Internacional de Suinocultura. Curitiba. Anais. p. 193, 2008

LE BELLEGO, L. MILGEN, J.VAN; DUBOIS, S. et al. **Energy utilization of low protein diets in growing pigs.** Journal of Animal science. 79:1259-1271, 2001.

LENDE, T. V. D. **Mortalidade embrionária e fetal em suínos: causas, consequências e como prevenir estas perdas.** VII Simpósio Internacional de Reprodução e Inseminação Artificial de Suínos. Anais. p. 233-242, 2000.

LIZARDO, R. **O bicarbonato de sódio na alimentação de suínos.** Suis Brasil. Nº 11. Abril. p. 14-22, 2006.

LIZARDO, R. **Balance eletrolítico del pienso y su efecto sobre los resultados productivos en lactación.** Nutrición Animal. IRTA. Espanha. 2006.

MANNO, M.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; et al. **Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos de 30 aos 60 kg.** Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.35, n.2, p.471-477, 2006.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Normas para a Certificação de Granjas Reprodutoras Suídeos.** Instrução Normativa /DAS Nº 19 .15 de fevereiro.2002.

MARTINS, T. D. D.; COSTA, A. N. **Desempenho e comportamento de fêmeas suínas lactantes criadas em clima tropical.** Archivos de Zootecnia.Volume 57.p.77-88, 2008.

MCGLONE, J.J. STANSBURY, W.F. TRIBBLE, L. F. **Management of Lactating Sows during Heat Stress: Effects of Water Drip, Snout Coolers, Floor Type and a High Energy-Density Diet.** Journal of Animal Science. 66 p.885-891. 1988.

MESCHY, F. **Balance electrolítico y productivida en animales monogástricos.** Cuadernos Técnicos. INRA. France.15p. 1998.

MESCHY, F. **Balance electrolítico y productivida en animales monogástricos.** XIV Curso de Especializacion. INRA. France.p.1-13 1999.

MONGIN,P. **Eletrolytes in nutrition.** 3rd International Minerals Conference. Orlando,Florida,Jan.16,p.1-16,1980.

MIYADA, V. S. **Novas tendências para a nutrição de suínos em clima quente.** Ambiente e Qualidade na Produção Industrial de Suínos. p.35-60.FEALQ. 247p. 1999.

NÃAS. I. De A. **Princípios de conforto térmico na produção animal.** ÍCONE. 183P. 1989.

OLIVEIRA, V. A. F. de; DONZELE,J.L;ABREU,M.L.T. de et al.**Treonina digestível em ração para matrizes suínas na lactação.** Revista Brasileira de Zootecnia.Viçosa.Vol.37.N.12.Dez.2008

OMTVEDT, I. T.; NELSON, R. E.; EDWARDS, R. L. et al. **Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts.** Journal of Animal Science.Vol.32.N.2.p.312-317.1971.

PAIVA, F.P; DONZELE,J.L; OLIVEIRA,R.F.M et al. **Energia digestível em rações para porcas primíparas em lactação.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,v.58,n.2,p.234-241,2006.

PATIENCE,J.F;WOLYNETZ,M.S.**Influence of dietary undetermined anion on acid-base status and performance in pigs.** Journal of Nutrition. Jun,120.p.579-87.1990.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos:** composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.

ROSTAGNO, H.SBÜNZEN, S; SALGUERO, S et al. **Recentes avanços na nutrição de suínos.** In: Simpósio Brasil Sul de Suinocultura. Chapecó, Anais. p. 86-99, 2008.

SAVARIS, V. D. L.; FERREIRA, R. A.; MATOS, M. B. et al. **Efeito do balanço eletrolítico sobre o desempenho e parâmetros sanguíneos de suínos mantidos em ambiente quente.** 13º Congresso da ABRAVES. Florianópolis. Anais. Outubro, 2007.

SAVARIS,V.D.L. **Estudo do Balanço Eletrolítico e da proteína bruta da ração para suínos em crescimento em condições de alta temperatura.**Dissertação de Mestrado.Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.Campos dos Goytacazes. Rio de Janeiro.Janeiro, 2008.

SPILSBURY, M. A. **Comportamento materno da porca e Atualização no comportamento materno da fêmea suína.** Suínos & Cia.Ano II Nº 10, 14-16, 2004.

VIEITES,F.M.;MORAES,G.H.K.;ALBINO,F.T.;et al.**Balanço eletrolítico e níveis de proteína bruta sobre o desempenho , o rendimento de carcaça e a umidade da cama de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade.**Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia,v.34.n.6,p.1990-1999,2005.

ZANGERONIMO, M. G.; ALMEIDA, M. J. M; FIALHO, E. T. **Efeito da nutrição na reprodução de matrizes suínas.** Revista CFMV. Brasília/D.F. Ano 12, n.38,p.61-75, 2006.

CAPÍTULO II

IMPACTO DO BALANÇO ELETROLÍTICO SOBRE PARÂMETROS REPRODUTIVOS DA FÊMEA SUÍNA

1. RESUMO

Matrizes suínas criadas nos sistemas de produção do Brasil estão constantemente sendo desafiadas a expressar seu potencial genético em situações de estresse calórico e pelo fornecimento de dietas que levam a um maior incremento calórico uma vez que são formuladas para a obtenção do máximo desempenho. Com o objetivo de amenizar todos estes eitos adversos, foi realizado um experimento utilizando quatro níveis de balanço eletrolítico BE ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$) em 32 fêmeas da raça Large White, para avaliar os efeitos sobre número de natimortos e mumificados, peso ao desmame, G.P.D. dos leitões na maternidade, kg de leitegada produzida / matriz, consumo médio de ração da matriz durante a lactação e perda de condição corporal das matrizes durante a lactação. A ração com os tratamentos foi fornecida a partir de noventa dias de gestação, sendo 3kg/dia/matriz, e durante toda a fase de lactação à vontade. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições de cada tratamento. Balanço Eletrolítico na gestação mEq/Kg: 114;178 (testemunha); 236 e 305; na lactação, mEq/kg:150; 199 (testemunha); 247 e 297. O balanço eletrolítico das dietas não interferiu no desempenho das matrizes durante a lactação mesmo sob condições de temperatura ambiente máxima, acima de 29°C, caracterizando um ambiente acima do conforto térmico de fêmeas suínas podendo levar a uma situação de estresse calórico.

Palavras chave: conforto térmico, estresse calórico, lactação, leitegada, matrizes.

EFFECT OF ELECTROLYTE BALANCE ON SOW PERFORMANCE

2. ABSTRACT

Sows reared/raised under production in Brazil, are constantly being challenged to express their genetic potential in situations of heat stress. In order to mitigate its effects through diet, an experiment was conducted using four levels of electrolyte balance ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$) in 32 female Large White, with the objective of evaluating stillbirths and mummified, weaning weight, gain weight of piglets in the maternity, litter produced kg / sow, average feed intake of the sow during lactation and loss of body condition of sow during lactation. The feed with the treatment was provided from the ninety days of gestation, being 3kg/day/mother, and during lactation.

The experimental design was with randomized blocks, with four treatments and eight replicates of each treatment. Electrolyte balance during pregnancy mEq / kg: 114, 178 (control); 236 and 305. In the lactation, mEq / kg: 150, 199 (control), 247 and 297. The electrolyte balance of the diets did not affect the performance of the sows during lactation even under conditions of maximum temperature above 29° C, featuring a temperature above the thermal comfort of sows, i.e. heat stress.

Key Words: heat stress, lactation, litter, sow.

3. INTRODUÇÃO

A utilização de sais na água de bebida ou na ração é uma alternativa de manejo frequentemente usada na avicultura de corte para melhorar o desempenho (Borges, 2001e 2003). Assim como as aves, matrizes suínas sentem o efeito do estresse calórico; na fêmea adulta a temperatura de conforto térmico está entre 18° e 22 °C (CUEVAS, 1999) logo, quando submetidas a altas temperaturas apresentam alterações fisiológicas como aumento da frequência respiratória para facilitar o resfriamento das vias respiratórias e promover perda de calor evaporativo (MARTINS E COSTA, 2008). Este mecanismo, além da dissipação de calor leva a redução da concentração de ácido carbônico (H_2CO_3) e hidrogênio (H^+) e aumento dos íons bicarbonato (HCO_3^-) no sangue, de modo que se manifesta o quadro de alcalose respiratória (BORGES, 2003). Quando a temperatura retal aumenta de modo a manifestar o estresse calórico, o que segundo Cuevas (1999) é acima de 39,8°C há uma redução imediata na ingestão de ração como um mecanismo fundamentado na redução do incremento calórico produzido pelo organismo, associado à menor quantidade de calor a ser dissipado pelos animais (FERREIRA, 2001).

Pesquisas tem auxiliado a nutrição para encontrar meios de reduzir a produção de calor a ser dissipado pelo organismo do suíno, entre eles, a utilização de gorduras para a redução de incremento calórico pelo organismo (PAIVA, et al.2006) e a utilização de rações com baixos níveis de proteína bruta suplementadas com aminoácidos sintéticos (FERREIRA, et al. 2005). Os eletrólitos também tem sido estudados como uma forma de melhorar o desempenho dos suínos, uma vez que exercem influência no equilíbrio acidobásico e consequentemente afetam processos metabólicos relacionados ao crescimento e ao desempenho (VIEITES, et.al.,2005), como verificado por Patience e Wolynetz(1999) que utilizaram balanços eletrolíticos de -80 até 400 mEq/kg de ração em leitões e observaram resposta no ganho de peso diário, na conversão alimentar e no consumo de ração , a melhor resposta obtida foi com balanço eletrolítico de 235 mEq/kg de ração. Kiefer (2008) obteve efeito sobre a conversão alimentar em suínos de 9 até 25 kg com balanço eletrolítico de 222 mEq/kg de ração , o autor avaliou níveis de balanço eletrolítico de 130 até 370 mEq/kg. Savaris et al. (2007) não observaram efeito sobre o desempenho de leitões

de 30 a 50 kg com a utilização de balanços eletrolíticos de 120 a 250 mEq/kg de ração e dois níveis de proteína.

Por outro lado, pesquisas em matrizes suínas lactantes não tem encontrado efeito do ajuste do balanço eletrolítico (BE) da dieta sobre o desempenho de matrizes (DOVE e HAYDON,1994; MERSCHY,1999 e LIZARDO, 2006). De Rouchey (2003) atribuiu as respostas encontradas à acidificação urinária, utilizando balanços eletrolíticos de 0 a 500 mEq/kg a partir dos 109 dias de gestação

Budde e Crebschaw (2003) não encontraram resposta no ajuste da dieta em leitões jovens de 8 a 15 kg para ganho de peso e consumo de ração e justificaram como sendo uma habilidade do suíno em compensar dietas acidogênicas e alcalinogênicas através da compensação renal.

O desafio da lactação é otimizar a ingestão de ração de modo a permitir a maximização da produção de leite das matrizes e não prejudicar os ciclos de produção seguinte em decorrência de perda de condição corporal (MIYADA,1999). Clows et al, (2003) verificaram que perda de 9% de massa corporal durante a lactação interferem na sobrevivência embrionária da gestação subsequente. Portanto o uso de dietas durante a lactação que amenizem o incremento calórico (SAVARIS, 2008 e PAIVA et al, 2006) tem sido de grande valia para otimizar a produção durante a lactação e evitar emagrecimento das matrizes. Por outro lado, efeitos de diferentes níveis de balanço eletrolítico sobre o consumo de ração e desempenho de matrizes suínas lactantes são desconhecidos e deverão ser pesquisados .

4. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do balanço eletrolítico da dieta sobre parâmetros reprodutivos da fêmea suína.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. LOCAL, ÉPOCA, ANIMAIS E INSTALAÇÕES

Este experimento foi realizado em granja multiplicadora utilizando matrizes suínas puras da raça Large White a partir de 90 dias de gestação e durante toda a fase de lactação, no período de fevereiro a março de 2009. A propriedade localiza-se no planalto central do Estado do Paraná, no município de Guarapuava, distrito da Palmeirinha. A altitude da granja é de cerca de 1.100 m. O clima é sub-tropical úmido, sem estação seca.

Na gestação as matrizes permaneceram alojadas em gaiolas metálicas individuais com piso de concreto parcialmente ripado, o comedouro /bebedouro tipo canaleta localizada à frente da gaiola. (Figura 1).

A maternidade é dividida em salas em nº de 8 gaiolas, blocos, em metal com barras laterais anti-esmagador; piso parcialmente vazado em ferro metálico galvanizado tribar na região do fundo da baia; piso restante em concreto. À frente da baia um escamoteador de 1m², com piso aquecido por resistência elétrica controlado por termostato. (Figura 2).

Como medida profilática as matrizes foram vacinadas contra Parvovirose, Erisipela e Doença de Glässer. Por ser granja multiplicadora, isto é, produtora de matrizes híbridas para o mercado, a granja seguiu o programa de monitoria para Certificação de Granjas GRSC do Ministério da Agricultura, conforme a Instrução Normativa Nº 19 (MAPA, 2002) e Licença Ambiental frente ao órgão competente IAP (Instituto Ambiental do Paraná).

Ao término de cada parto, todos os leitões foram tatuados e pesados em balança digital, individualmente. A matriz foi pesada vinte e quatro horas após o parto. O desmame realizado de forma que toda a sala fosse esvaziada. Na ocasião foram pesados os leitões individualmente e a matriz.

5.2. FORMULAÇÃO DAS DIETAS

As dietas dos tratamentos foram produzidas à base de ingredientes de origem vegetal. A composição bromatológica das dietas de gestação dos tratamentos é apresentada na Tabela 1 e das dietas de lactação é apresentada na Tabela 2.

Inicialmente misturaram-se os macroingredientes na fábrica de rações, sendo estes constituídos por milho, farelo de soja, farelo de trigo, bolacha moída, casca de soja, calcário e fosfato monobásico. Na sequência foram adicionados os suplementos vitamínico e mineral, o óleo de soja, metionina, lisina, colina, fitase e aditivo antimicotoxinas. Foi feita uma batida de 2000 kg, com posterior adição dos sais para a correção do balanço eletrolítico, conforme Mongin (1980): $BE = (Na^+/23 + K^+/39 - Cl^-/35,5) \times 1000$.

Para a obtenção do balanço eletrolítico foram manipulados os níveis de sódio, cloro e potássio através da adição de NaCl (Cloreto de sódio), NaHCO₃ (Bicarbonato de sódio), K₂CO₃ (Carbonato de Potássio) e NH₄Cl (Cloreto de Amônio). Os níveis de sódio, cloro e potássio de cada ingrediente foram obtidos através de tabela nutricional de cada ingrediente de Lizardo (2006) e Rostagno (2005). A ração produzida foi ensacada na fábrica em embalagens de rafia com um peso bruto de 49,45 kg de modo que na granja foi realizado o acréscimo dos sais de cada tratamento, para a obtenção do balanço eletrolítico de cada tratamento.

Na sequência, cada saco de ração e seu equivalente em sal foi misturado em um misturador tipo balão durante 2 minutos. Após, a mistura foi novamente re-embalada e os sacos identificados conforme cada tratamento.

5.3. ARRAÇOAMENTO

O fornecimento da ração gestação dos tratamentos iniciou-se aos 90 dias de prenhes. Cada fêmea recebeu um total de 3 kg de ração por dia. Aos 112 dias de gestação, as matrizes depois de lavadas e desinfetadas foram transferidas para o barracão de maternidade. O manejo alimentar sofreu o seguinte reajuste:

- Aos 112 dias de gestação a matriz mantinha um consumo de 3 kg de ração/dia, aos 113 dias de gestação passou a receber 2 kg de ração/dia, aos 114 dias de gestação, a fêmea recebia 1 kg de ração/dia, até a manifestação dos sinais de parto, quando a matriz passou a receber apenas água à vontade.

O sinal que evidenciava a proximidade do parto para que fosse realizada a suspensão do trato foi o comportamento de construção do ninho, mesmo em sistema confinado em gaiolas. As porcas em condições extensivas, segundo Spilsbury (2004) começam a construir seu ninho 24 horas antes do parto, o que, no sistema confinado se observa na forma de uma hiperatividade e sinais de construção do ninho e, ocorre, neste caso, geralmente 8 horas antes do parto.

Todas as matrizes do experimento receberam o mesmo manejo alimentar, sendo que, no primeiro dia de lactação a matriz passou a receber a ração lactação farelada, em um volume de 2 kg de ração seca / dia fornecida em dois tratos (1kg / trato), aumentado gradativamente na primeira semana. Na segunda semana passou-se a oferecer a ração em três tratos e de modo à vontade, ou seja, cada matriz recebia 1,5 kg de ração, e, após o arraçoamento de todas as matrizes da sala, era feito o repasse, isto é, o fornecimento de ração para as fêmeas que demonstravam interesse em consumir. As quantidades de ração fornecidas foram pesadas e registradas diariamente. Sobras do tratamento foram colocadas em sacos de ráfia e pesadas a cada três dias, subtraindo-se do volume registrado inicialmente.

5.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento foi em blocos ao acaso, com 4 tratamentos. Cada porca foi uma unidade experimental. Quatro blocos (semanas), de 02 unidades experimentais (porcas) por bloco, totalizando 32 porcas. Os animais foram uniformizados por ordem de parto e distribuídos aleatoriamente conforme os tratamentos (Figuras 5 e 6). Os valores de Balanço eletrolítico propostos foram de no mínimo 80 mEq/kg e no máximo de 320 mEq/kg, no entanto, após realizados os ajustes nutricionais o menor tratamento foi de 117 mEq/kg e o maior tratamento conduzido foi de 297 mEq/kg, sendo:

- T1 ração gestação com 117 mEq/kg e lactação com 150 mEq/kg.

- T2 ração gestação com 167mEq/kg e lactação com 199 mEq/kg. Este tratamento foi considerado como o controle pelo uso rotineiro de balanço eletrolítico.

- T3 ração gestação com 215 mEq/kg e lactação com 247 mEq/kg.

- T4 ração gestação com 364 mEq/kg e lactação com 297 mEq/kg.

5.5. REGISTRO DAS INFORMAÇÕES

Todas as matrizes foram pesadas 24 horas após o parto e no desmame. Os leitões pesados individualmente logo ao nascer, e no desmame foi realizada a pesagem da leitegada e registrado o número de leitões desmamados. A uniformização da leitegada foi feita 24 horas após o parto dentro de cada tratamento. Após este manejo, os leitões permaneceram nas fêmeas até o desmame. Informações como natimortos, mumificados, mortos durante a lactação e transferidos entre leitegadas foram registrados em planilha específica do sistema de gerenciamento Agriness® (2009). Os tratamentos encerraram por ocasião do desmame.

5.6. VARIÁVEIS ANALISADAS:

Foram anotados os dados de:

- Perda de peso da matriz durante a lactação;
- Peso médio do leitão ao nascimento;
- Total de natimortos e mumificados;
- Peso ao desmame;
- Ganho de peso dos leitões na maternidade (GPD);
- Kg de leitegada produzida /matriz;
- Consumo médio de ração da matriz durante a lactação.

Por outro lado, informações climáticas foram registradas diariamente por meio de um termo-higrômetro no qual foi obtido: temperatura máxima e mínima além da umidade relativa do ar máxima e mínima. Os índices são referentes ao período do experimento (tabela 3 e tabela 4).

5.7. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados das avaliações foram agrupadas e submetidas à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, para dados não paramétricos. Para montar a tabela, foi levado em consideração a mediana de cada tratamento, para avaliar uma possível tendência significativa das variáveis dependentes.

6. RESULTADOS

Durante o período experimental as temperaturas máximas médias foram de 29,5° e as mínimas de 20°. Durante o mês de fevereiro o índice pluviométrico foi de 107 mm e no mês de março 117 mm. (Tabelas 3 e 4).

6.1. DESEMPENHO DAS MATRIZES

Os resultados encontrados estão na tabela 5. O consumo de ração lactação durante o experimento variou de 5,140 kg/dia (fêmea primípara) até 7,400 kg/dia, sendo a média de 6,283 kg/dia. Por outro lado, a perda de condição corporal das matrizes durante o experimento foi de -1,94%, sendo que algumas matrizes apresentaram ganho de peso durante a lactação de até 8%.

6.2. DESEMPENHO SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITÕES

As demais variáveis referentes aos resultados obtidos dos leitões das matrizes tratadas estão na tabela 6. A variável, nascidos totais, resultou em uma média de 15,43 leitões, dos quais 13,563 leitões vivos, os demais se dividiram em 7% de natimortos e 3,8% de múmias. O peso médio de cada leitão vivo de 1,275 kg. Foram desmamados em média 12,15 leitões uma vez que a mortalidade foi de 4,4%. Os resultados encontrados vem de encontro com a média da granja que obteve o primeiro lugar nacional pelo programa de gerenciamento Agriness (2009) com 31,93 desmamados/fêmea/ano no período de julho de 2007 até junho de 2008. Houve uma produção média de 72 kg de leitegada com um peso médio de 5,896 kg ao desmame e um ganho de peso diário de 190 gramas/leitão.

7. DISCUSSÃO

Segundo Oliveira, et al (2008) o consumo de ração lactação em países temperados é em torno de 7 kg/dia e no Brasil, em função das temperaturas elevadas, normalmente acima do conforto térmico de 18 a 22° (CUEVAS, 1999), o consumo está próximo de 5 kg/dia. No experimento o consumo de ração médio foi de 6,283kg /dia (Tabela 5), com temperatura máxima média de 29,5°C. Uma das variáveis analisadas durante o experimento foi o consumo de ração, segundo Manno et al. (2006) esta variável está diretamente relacionada a altas temperaturas. Por outro lado, o resultado de consumo não condiz com as temperaturas encontradas durante o experimento.

Os tratamentos utilizados não influenciaram os desempenhos das variáveis avaliadas. Fato este que pode estar relacionado à manutenção de uma adequada ingestão de ração em todos os tratamentos. A manutenção do padrão de consumo se justifica pelas adequadas condições de instalação, de manejo dos animais e de saúde do plantel. A genética utilizada na granja se caracteriza por ser constituída de animais de elevada ingestão de ração mesmo em ambientes adversos.

Os balanços eletrolíticos utilizados não interferiram no desempenho da leitegada, observado por Rouchey (2003) que em balanços eletrolíticos abaixo de 200 mEq/kg obteve uma melhor taxa de sobrevivência da leitegada, o que, segundo o autor, está relacionado a menor incidência de problemas nas matrizes em decorrência da acidificação urinária com redução de contaminantes no aparelho genito urinário.

Não foram observadas para todos os tratamentos experimentais nas fases de gestação (90 dias até o parto) e lactação, diferenças ($p>0,05$) sobre perda de peso durante a lactação, que em todos os tratamentos se mantiveram abaixo de 3%. Segundo Clowes et al.(2003) e Andries, (2004) perdas abaixo de 12% do peso corporal não são significativas o que, por sua vez, justifica a ausência de efeito na perda de condição corporal durante a lactação e influencia sobre o desempenho (MYADA, 1999).

A perda de peso está relacionada ao consumo de ração pelas matrizes (Andries,2004) e Miyada (1999), verificaram que estas variáveis estão relacionadas a

presença de estresse calórico nas matrizes, cujo diagnóstico é feito pela avaliação da frequência respiratória e aumento da temperatura retal (MARTINS, 2008).

Todas as demais variáveis analisadas como número de leitões desmamados, mortalidade durante a lactação, tamanho da leitegada produzida, ganho de peso diário dos leitões, total de nascidos vivos, natimortos, mumificados e peso dos leitões ao nascimento não apresentaram diferenças entre os tratamentos. Variáveis de parto como total de leitões nascidos e peso da leitegada ao nascimento, segundo Foxcroft et al. (2006), estão relacionadas à qualidade da ovulação que tem relação direta com a condição corporal das matrizes no desmame do ciclo anterior, visto que este fator vai determinar a qualidade dos folículos produzidos, qualidade os embriões e a sobrevivência embrionária. A ausência de resultado no desempenho da leitegada está diretamente relacionada à presença do estresse calórico (OMTVET, 1971) assim como a ingestão de ração pelas matrizes (MIYADA, 1999), visto que, durante a lactação é fundamental otimizar a ingestão de ração para aumentar a produção de leite que atenda a taxa de crescimento dos leitões, diminui a mortalidade dos mesmos e resulta em um desmame de leitões bem desenvolvidos (ZANGERONIMO et al, 2006).

Por outro lado, a ausência de resposta aos tratamentos também pode estar relacionado ao pequeno número de repetições utilizadas nos tratamentos, ao bom manejo adotado na granja o que explica os desempenhos elevados, visto que a granja recebeu o prêmio de primeiro colocado em número de leitões desmamados/fêmea/ano com 31,93 leitões no sistema de gerenciamento de suínos (Agriness, 2009), além da amplitude estreita entre os tratamentos, o que impediu alguma expressão na análise de regressão.

A ausência de resposta das matrizes as alterações do Balanço eletrolítico da dieta vem de encontro aos trabalhos realizados por Dove e Haydon (1994) e que são justificados por Budde e Crebschaw (2003), que associaram ao fato do suíno apresentar uma rápida capacidade de compensação renal. Estes resultados são reforçados por De Rouchey et al (2003) que associaram a redução de problemas genito urinários em função da acidificação da urina pela maior excreção de H^+ , o que, segundo os mesmos autores, demonstra a compensação renal a um desequilíbrio eletrolítico para balanço eletrolítico de 0 mEq/kg.

O suíno é eficiente em manter as concentrações séricas de sódio e cloro, segundo Savaris (2008), consumos diários, em média de 2,3 vezes acima das

quantidades normais de sódio e 1,8 vezes acima das quantidades diárias de ingestão de cloro não influenciaram nos níveis séricos destes íons, demonstrando a capacidade do suíno em manter a homeostase sanguínea.

Trabalhos realizados em suínos de recria demonstraram alterações no consumo de ração para Balanços eletrolíticos abaixo de 100 mEq/kg e acima de 400 mEq/kg como citado por Haydon et al.1990 e abaixo de 120 e acima de 345 mEq/kg relatado por Patience e Wolynetz (1999). Diante do exposto a influencia do Balanço Eletrolítico em matrizes suínas deverá ser avaliado com alterações no Balanço Eletrolítico acima e abaixo dos níveis utilizados no experimento. Por outro lado, De Rouchey (2003) não verificou alterações no consumo de ração com variações do balanço de 0 a 500 mEq/kg.

7. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, os níveis de balanços eletrolíticos das rações gestação e lactação, entre 117 e 297 mEq/kg de ração não proporcionaram uma resposta para matrizes suínas e sua leitegada.

9. ANEXOS:

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES DE GESTAÇÃO EXPERIMENTAIS.

Ingredientes	Tratamentos			
	A	B	C	D
Suplemento Vitaminico ¹	8,000	8,000	8,000	8,000
Suplemento Mineral ¹	2,000	2,000	2,000	2,000
Milho Grão 7,8 ²	982,300	982,300	972,300	982,300
Farelo de trigo	500,000	500,000	500,000	500,000
Farelo de soja 47 ³	218,000	218,000	218,000	218,000
Sal comum	9,000	9,000	5,000	1,000
Bicarbonato de sódio	-----	-----	5,000	12,000
Casca de soja	220,000	220,000	220,000	220,000
Caulim	7,000	14,000	19,000	2,000
Calcário	31,000	31,000	31,000	31,000
Fosfato Monobicálcico	10,000	10,000	10,000	10,000
L-lisina 78%	1,800	1,800	1,800	1,800
Colina 60%	1,500	1,500	1,500	1,500
Aditivo antimicotoxina ⁴	2,000	2,000	2,000	2,000
Fitase ⁵	0,400	0,400	0,400	0,400
Carbonato de potássio	-----	-----	4,000	8,000
Cloreto de amônia	7,000	-----	-----	-----
Total	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
	Composição	Nutricional ⁶		
Proteína Bruta%	15,19	14,75	14,66	14,67
Fibra bruta%	7,8734	7,8738	7,8738	7,8743
Cálcio%	0,9563	0,9563	0,9563	0,9563
Fósforo total%	0,6329	0,6329	0,6329	0,6329
EM(kcal/kg)	2801,00	2801,67	2801,67	2802,50
Lisina dig.(%)	0,5534	0,5534	0,5534	0,5535
Metionina dig(%)	0,1785	0,1785	0,1785	0,1785
Cistina (%)	0,1767	0,1767	0,1767	0,1767
Sódio total %	0,2065	0,2065	0,2014	0,2025
Cloro %	0,5813	0,4069	0,2814	0,2214
Potássio %	0,7542	0,7542	0,8136	0,9408
Na ⁺ K ⁺ -Cl ⁻ mEq/kg ⁷	117,47	166,60	214,83	264,40

¹ Vitamina conteúdo: Vit.A-8000UI; D₃-1.500UI; E-50UI; B1-1mg; ácido pantotênico-15mg; vit.K₃-1,5mg; colina-100mg; ácido fólico-1,5mg; biotina-0,2mg; metionina-2000mg; selênio-0,3g; excipiente q.s.p.1000g.

Minerais conteúdo: 8200mgCa; 6000mg P; 100mgFe; 10mgCu; 60mgMn; 125mgZn; 1 mg I; 2200mgNa, excipiente q.s.p.1000g.

² 7,8% Proteína Bruta .

³ 47% Proteína Bruta .

⁴ Zeotec®

⁵ Quantum®

⁶ Análise realizada pelo laboratório de Nutrição da empresa Nutron Alimentos®, Itapira, SP.

⁷ Calculado conforme Mongin (1980) : $BE = (Na^+/23 + K^+/39 - Cl^-/35,5) \times 1000$.

TABELA 2 – COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES DE LACTAÇÃO EXPERIMENTAIS.

Ingredientes	Tratamentos			
	A	B	C	D
Suplemento Vitaminico ¹	8,000	8,000	8,000	8,000
Suplemento Mineral ¹	2,000	2,000	2,000	2,000
Milho Grão 7,8 ²	1004,600	1010,600	1007,600	1007,100
Óleo de soja	20,000	20,000	20,000	20,000
Farelo de soja 47 ³	589,000	589,000	589,000	589,000
Sal branco comum	9,000	6,000	5,000	0,500
Bicarbonato de sódio	-----	-----	6,000	13,000
Bolacha moída	300,000	300,000	300,000	300,000
Caulim	9,000	13,000	10,000	4,000
Calcário	25,000	25,000	25,000	25,000
Fosfato Monobicálcico	21,000	21,000	21,000	21,000
L-lisina 78%	1,300	1,300	1,300	1,300
Colina 60%	0,700	0,700	0,700	0,700
Aditivo antimicotoxina ⁴	2,000	2,000	2,000	2,000
Fitase ⁵	0,400	0,400	0,400	0,400
Carbonato de potássio	-----	-----	2,000	6,000
Cloreto de amônia	8,000	1,000	-----	-----
Total	2000,000	2000,000	2000,000	2000,000
	Composição	Nutricional ⁶		
Proteína Bruta%	19,80	19,44	19,44	19,44
Fibra bruta%	3,3361	3,3360	3,3360	3,3367
Cálcio%	0,9496	0,9496	0,9496	0,9497
Fósforo total%	0,6648	0,6647	0,6647	0,6648
EM(kcal/kg)	3407,17	3407,00	3407,00	3408,18
Lisina dig.(%)	0,9399	0,9399	0,9399	0,9400
Metionina dig(%)	0,3331	0,3331	0,3331	0,3331
Cistina (%)	0,2473	0,2473	0,2473	0,2473
Sódio total %	0,2563	0,2568	0,2486	0,2478
Cloro %	0,5742	0,4021	0,2971	0,2281
Potássio %	0,7834	0,7834	0,8682	0,9898
Na ⁺ K ⁺ -Cl ⁻ mEq/kg ⁷	150,54	199,25	247,01	297,28

¹ Vitamina conteúdo: Vit.A-8000UI; D₃-1.500UI; E-50UI; B1-1mg; ácido pantotênico-15mg; vit.K₃-1,5mg; colina-100mg; ácido fólico-1,5mg; biotina-0,2mg; metionina-3500mg; selênio-0,3g; excipiente q.s.p.1000g.

Minerais conteúdo: 9000mgCa; 6500mg P; 100mgFe; 10mgCu; 60mgMn; 125mgZn; 1 mg I; 2200mgNa, excipiente q.s.p.1000g.

² 7,8% Proteína Bruta .

³ 47% Proteína Bruta .

⁴ Zeotec®

⁵ Quantum®

⁶ Análise realizada pelo laboratório de Nutrição da empresa Nutron Alimentos®, Itapira, SP.

⁷ Calculado conforme Mongin (1980) : $BE = (Na^+/23 + K^+/39 - Cl^-/35,5) \times 1000$.

FIGURA 1: INSTALAÇÃO DE GESTAÇÃO

Foto1: Gaiolas individuais, piso parcialmente ripado e cobertura em telha de barro. Fonte: o autor.

FIGURA 2: INSTALAÇÃO DE MATERNIDADE

Foto 2: Salas com 8 gaiolas, piso em ferro tribar e escamoteador aquecido. Fonte: o autor.

FIGURA 3: IDENTIFICAÇÃO DAS EMBALAGENS CONFORME O TRATAMENTO.



Foto 3: sacos com ração e os saís sendo fechados e identificados. Fonte: o autor.

FIGURA 4: IDENTIFICAÇÃO DE CADA TRATAMENTO NA FICHA DA MATRIZ



Foto 4: identificação das matrizes por tratamento conforme a cor. Fonte: o autor.

FIGURA 5: FOTO IDENTIFICAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE RAÇÃO DE CADA TRATAMENTO



Foto 5: depósitos de ração identificados com as cores de cada tratamento. Fonte: o autor.

FIGURA 6: FOTO DE IDENTIFICAÇÃO DO RESERVATÓRIO DE RAÇÃO E DA FICHA DA MATRIZ



Foto 6: para cada tratamento um depósito de ração identificados na mesma cor. Fonte: o autor.

TABELA 3: FEVEREIRO - TEMPERATURA (MÁXIMA E MÍNIMA), UMIDADE (MÁXIMA E MÍNIMA) E ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO.

FEVEREIRO/09	T°C MÁXIMA	T°C MÍNIMA	UMIDADE MÁXIMA %	UMIDADE MÍNIMA %	ÍNDICE PLUVIO MÉTRICO
01	31	18	82	35	00
02	30	22	73	24	00
03	25	21	89	49	07 mm
04	29	21	87	29	04 mm
05	31	22	86	24	00
06	28	20	84	42	00
07	31	22	88	35	03 mm
08	33	21	96	30	00
09	31	21	87	46	02,5 mm
10	30	22	90	42	00
11	30	22	81	42	07 mm
12	29	21	95	26	00
13	30	21	93	26	00
14	30	18	76	28	00
15	28	23	77	30	00
16	28	22	84	46	02 mm
17	25	21	94	60	04 mm
18	30	20	85	58	02 mm
19	31	22	82	55	00
20	34	22	74	24	00
21	30	21	81	47	00
22	33	22	89	60	12 mm
23	31	21	90	48	00
24	30	21	81	48	52,5 mm
25	24	21	87	58	09 mm
26	25	21	83	54	00
27	28	21	94	48	2 mm
28	29	22	92	52	00
<div> <div>29,5 ±4,5</div> <div>21,1 ±2,5</div> <div>85,7% ±12,7</div> <div>41,4% ±18</div> <div>107 mm</div> </div>					

TABELA 4: MARÇO - TEMPERATURA (MÁXIMA E MÍNIMA), UMIDADE (MÁXIMA E MÍNIMA) E ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO.

MARÇO/09	T°C MÁXIMA	T°C MÍNIMA	UMIDADE MÁXIMA %	UMIDADE MÍNIMA %	ÍNDICE PLUVIO MÉTRICO
01	32	22	86	28	00
02	32	22	86	28	02 mm
03	33	22	87	30	00
04	35,2	21	86	30	00
05	33	22	86	28	00
06	32	22	78	24	00
07	32	21	87	24	00
08	28	20	87	44	14 mm
09	27	18	91	43	12,5 mm
10	27	20	86	37	03 mm
11	24	21	83	28	01 mm
12	28	21	93	48	04 mm
13	28	21	93	26	00
14	29	22	93	25	00
15	29	16	81	24	00
16	30	16	78	25	00
17	31	24	82	25	00
18	30	18	82	24	00
19	28	21	82	24	15 mm
20	28	21	82	24	00
21	29	22	82	24	00
22	29	21	87	24	15 mm
23	30	21	84	23	00
24	30	19	74	24	47 mm
25	28	21	78	24	00
26	30	18	91	24	00
27	28	21	74	24	00
28	30	22	73	24	00
29	30	21	73	24	00
30	29	21	71	40	04 mm
31	30	17	88	24	00
	29,6 ±5,6	20,0 ±4,5	83% ±9	28% ±12	117 mm

TABELA 5 - Desempenho zootécnico durante a Gestação.

Balanços Eletrólíticos	Variáveis de Desempenho						
	PPP	PLNV	MPLNV	LTN	LNV	NT (%)	MM (%)
117 mEq/kg	219,0	16,6	1,26	13,5	13,0	6,2	0,0
167 mEq/kg	228,5	17,9	1,26	14,0	13,0	0,0	0,0
215 mEq/kg	218,5	16,9	1,30	13,5	13,0	9,7	0,0
264 mEq/kg	233,0	18,8	1,39	14,5	12,5	5,1	0,0
H	0,494	0,8489	0,8938	0.0505	0.1289	1.6554	0.4056
P	0,9202	0,8377	0,8269	0.9970	0.9882	0.6469	0.9391

Legenda:

PPP	Peso Pós Parto (kg)
PLNV	Peso dos leitões nascidos vivos (kg)
MPLNV	Média de peso dos leitões nascidos vivos (kg)
LTN	Leitões total nascidos
NT (%)	Natimortos (%)
MM (%)	Mumificados (%)

TABELA 6 - Desempenho zootécnico durante a Lactação.

Balanços Eletrolíticos	PD	VP	CRL	NLD	PL	PML	MO	DL	GPDMA
150 mEq/kg	210,0	-1,2	6,67	13	73,5	6.096	0,0	24	0,197
199 mEq/kg	219,0	-3,4	6,55	12	65,0	5.443	0,0	22	0,179
247 mEq/kg	213,0	-3,6	5,89	12	64,5	5.375	0,0	27	0,176
297 mEq/kg	236,0	-1,7	6,17	12	64,5	5.039	0,0	22	0,162
H	0,8459	0,6358	2,6014	1.4560	6.0313	3.7890	0.1056	2.3511	2.4432
P	0,8385	0,8882	0,4572	0.6925	0.1101	0.2852	0.9912	0.5028	0.4856

Legenda:

PD	Peso da matriz ao Desmame (kg)
VP	Variação de Peso da Matriz (peso no parto - peso no desmame) (kg)
CRL	Consumo de Ração na Lactação (kg)
NLD	Número de Leitões a Desmama
PL	Peso da Leitegada (kg)
PML	Peso Médio da Leitegada (kg)
MO	Mortalidade
DL	Dias de Lactação
GPDMA	Ganho de peso dos leitões na maternidade
H	Resultado da análise do teste de Kruskal wallis